

УДК 630.114.351

**ВЛИЯНИЕ РУБОК ОБНОВЛЕНИЯ НА ЛЕСНУЮ ПОДСТИЛКУ  
В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ГБУ «КУРГАНСКИЙ ЛЕСОПОЖАРНЫЙ ЦЕНТР»**

А. Г. МАГАСУМОВА,

кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент кафедры лесоводства

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Екатеринбург, Сибирский тракт 37,

тел. 8(343)262-96-65, e-mail: alfyam@rambler.ru

Г. В. СИДОРЕНКО,

аспирант кафедры лесоводства

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Екатеринбург, Сибирский тракт 37,

тел. 8-912-264-05-53, e-mail: sidorenko@gmail.com

В. И. КРЮК,

доктор технических наук,

профессор кафедры лесных культур и биофизики

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

**Ключевые слова:** рубки ухода; рубки обновления; пробная площадь; лесная подстилка; фракции лесной подстилки; сосновый древостой.

Проанализированы результаты исследований массы и фракционного состава лесной подстилки в условиях сосняка брусничного подзоны северной лесостепи Курганской области (ГБУ «Курганский лесопожарный центр») спустя 15 лет после проведения рубок обновления площадковым способом. Интенсивность рубок 25 %. Форма вырубаемых площадок – треугольник, параллелограмм, прямоугольник. Размеры вырубаемых площадок – 0,1; 0,2; 0,3 и 0,4 га. Повторность эксперимента четырехкратная. Масса лесной подстилки на всех постоянных пробных площадях (ППП) отбиралась с помощью шаблона 10×10 см, а затем разбиралась по фракциям: хвоя, листья, кора, шишки, остатки живого напочвенного покрова (ЖНП), ветки, сухой мох, корни, полуразложившиеся остатки, разложившиеся остатки. Установлено, что рубки обновления способствуют увеличению массы лесной подстилки в 11,8–33,6 раза по сравнению с таковой на контроле. Максимальной фитомассой характеризуются ППП с размером вырубаемых площадок 0,1 и 0,2 га при формах параллелограмм и треугольник. С увеличением размера вырубаемых площадок фитомасса лесной подстилки снижается. На всех ППП в относительных величинах доминируют фракции разложившиеся и полуразложившиеся остатки. Увеличение массы лесной подстилки после проведения рубок обновления площадковым способом способствует защите почвы от уплотнения при рекреационных нагрузках.

## EFFECT OF RENEWAL FELLING ON FOREST LILTER IN GBU PINE STANDS «KURGAN FOREST FIRE CENTER»

A. G. MAGASUMOVA,

candidate of agricultural sciences, associate professor  
of Forestry chair Ural State Forest Engineering University,  
620100 Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37,  
Phone: 8(343)261-96-65, e-mail: alfyam@rambler.ru

G. V. SIDORENKO,

graduate student Ural State Forest Engineering University,  
620100 Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37,  
Phone: 8-912-264-05-53, e-mail: sidorenko@gmail.com

V. I. KRUK,

doctor of technical sciences, professor of forest plantations  
and biophysics chair Ural State Forest Engineering University,  
620100 Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37

**Key words:** *improvement felling; renewal felling; permanent quadrates; forest lilter; forest lilter fractions; pine stands.*

The results of mass and forest lilter fractions composition researches in cowberry pine stands of the north forest steppe in Kurgan region (GBU «Kurgan forest fire center») has been analyzed 15 year after renewal felling has been carried out by side-by-side method. The cut over sites form are triangular, parallelogram, rectangle. The size are of 0.1; 0.2; 0.3 and 0.4 ha. The recurrence of the experiments – fourfold. The total mass of the forest lilter on all the permanent quadrates is chosen by the pattern 10x10 cm and then sorted out according to the fractions: needles, leaves, bark, cones, residues of field layer (fl), branches, moss, roots, half-decayed residues.

It has been established that renewal felling results in forest lilter mass increasing in 11.8–33.6 times as much as compared with the lilter on the control. The permanent quadrates of 0.1 ha; 0.2 ha cut over sites having parallelogram and triangular forms are characterized by the maximum biomass. The larger is the size of the cut over site the less is the forest lilter biomass. The fractions of decayed and half-decayed are prevailed in all permanent quadrates in relative values. Forest lilter mass increasing after renewal felling carried out by side-by-side method prevents soil packing under recreation loading.

### Введение

Лесная подстилка является одним из важнейших компонентов лесного насаждения, от которого зависят многие лесоводственные процессы [1–4]. От мощности лесной подстилки, ее состава, влажности, особенностей разложения и гумификации зависит возобновление леса и лесопожарная обстановка. Лесная подстилка влияет на рост и продуктивность древостоя, а также на другие компонен-

ты лесного биогеоценоза: она определяет физические, химические, биологические свойства и водный режим почвы, предохраняет её от эрозии. Лесная подстилка обеспечивает жизнедеятельность некоторых видов почвенной фауны, многочисленных микроорганизмов, является одним из основных источников углекислоты, азотного питания и служит важным звеном в биологическом круговороте веществ и энергии.

Защищая поверхность почвы, лесная подстилка способствует поддержанию её верхнего слоя в рыхлом состоянии, проникновению влаги в нижние горизонты и препятствует её испарению. В лесной подстилке содержится значительный запас элементов питания, достаточный для существования насаждений в течение нескольких лет.

Основными этапами круговорота элементов питания в системе почва – растение служат

поглощение растениями этих элементов, возвращение их с наземным и корневым опадом, а также корневые выделения. Вымывание и выветривание минералов вносят свои дополнения в количество элементов, находящихся в биологическом круговороте.

Отмеченное свидетельствует о необходимости изучения лесной подстилки при проведении комплексных исследований эффективности лесоводственных мероприятий. Отсутствие в научной литературе данных о мощности лесной подстилки в рекреационных сосняках подзоны северной лесостепи Зауралья предопределило направление наших исследований.

### Цель, методика

#### и объекты исследований

Цель исследования заключалась в повышении эффективности рубок обновления в рекреационных сосняках подзоны северной лесостепи Зауралья на основе данных о лесной подстилке.

Исследования проводились в научно-производственном стационаре, заложенном в 2002 г. под руководством д-ра с.-х. наук, проф. С. В. Залесова.

Стационар находится в приспевающем сосновом насаждении естественного происхождения зеленомошниковой группы типов леса с имеющимся сосновым подростом группового размещения в квартале 166 выделах 1, 2 и в квартале 173 выдел 1. Таксационная характеристика древостоев стационара подробно

приведена в ранее опубликованных работах [5, 6]. Общая площадь научно-производственного стационара составляет 71,4 га.

В процессе проведения рубок обновления закладывались постоянные пробные площади (ППП), позволяющие определить лесоводственную эффективность рубок интенсивностью 25 %, выполненных равномерным и площадковым способами. Каждая ППП закладывалась в четырехкратной повторности с площадью вырубаемых площадок 0,1; 0,2; 0,3 и 0,4 га. При этом каждая серия пробных площадей характеризовалась специфической формой вырубаемых площадок. В частности, вырубаемые площадки имели форму треугольника, параллелограмма, прямоугольника, овала. В последнем случае рубка проводилась с направлением длинной стороны овала с севера на юг и с востока на запад.

В процессе исследований масса лесной подстилки на каждой ППП определялась на учетных площадках размерами 10×10 см с помощью шаблона. Шаблон укладывался на почву и по его периметру подстилка ножом вырезалась до минерального слоя. Затем из внутренней части шаблона убиралась вся растительность и вынималась подстилка. Лесная подстилка собиралась в мешки с отметкой номера ППП и учебной площадки. В лабораторных условиях лесная подстилка сортировалась по фракциям: хвоя, листья, кора, шишки, остатки ЖНП, ветки, полуразложившиеся и разложившиеся остатки,

каждая фракция высушивалась до абсолютно сухого состояния при температуре 105 °С и взвешивалась [7, 8].

### Результаты исследований

В таблице приведены результаты весового анализа подстилки по фракциям в абсолютно сухом состоянии на участках с разной формой вырубаемых площадок: треугольник (А), параллелограмм (Б) и прямоугольник (В) площадью от 0,1 до 0,4 га.

Исследования показали, что рубки обновления, как и другие виды рубок ухода и выборочных рубок спелых и перестойных насаждений, оказывают влияние на фракционный состав и общую массу лесной подстилки [9–11]. Материалы таблицы свидетельствуют, что если на опытных пробных площадях масса лесной подстилки в абсолютно сухом состоянии составляла 776,05–2197,64 кг/га, то на контроле она не превышала 65,5 кг/га. Другими словами, масса лесной подстилки на контроле в 11,8–33,6 раза была меньше таковой на участках с проведенными рубками обновления. Учитывая существенные различия абсолютных значений лесной подстилки на контроле и на опытных секциях, нетрудно предположить, что практически все фракции лесной подстилки на контроле по массе меньше, чем на опытных пробных площадях.

Четких различий в относительных величинах фракционного состава лесной подстилки между контролем и опытными ППП не просматривается, однако

Фракционный состав и фитомасса лесной подстилки (в абсолютно сухом состоянии)  
на участках рубок обновления, выполненных площадками разнообразной формы, кг/га/%

Индекс ППП   площадь, га	Фракции										Всего
	Неразложившиеся остатки								Полу- разло- жив- шиеся остатки	Разло- жив- шиеся остатки	
	Хвоя	Листья	Кора	Шишки	Остатки ЖНП	Ветки	Мох сухой	Корни			
<u>A – 1</u> 0,4	<u>6,61</u> 0,81	<u>23,89</u> 2,91	<u>10,19</u> 1,24	<u>134,67</u> 16,42	<u>68,48</u> 8,35	<u>126,08</u> 15,37	<u>26,13</u> 3,19	<u>19,25</u> 2,35	<u>174,19</u> 21,24	<u>230,61</u> 28,12	<u>820,11</u> 100
<u>A – 2</u> 0,3	<u>11,25</u> 1,17	<u>16,48</u> 1,86	<u>12,05</u> 1,36	<u>133,76</u> 15,13	<u>70,45</u> 7,97	<u>2,99</u> 0,34	<u>16,48</u> 1,86	<u>31,47</u> 3,56	<u>364,43</u> 41,23	<u>224,53</u> 25,40	<u>883,89</u> 100
<u>A – 3</u> 0,2	<u>7,73</u> 0,58	<u>4,96</u> 0,37	<u>10,51</u> 0,78	<u>128,69</u> 9,57	<u>77,87</u> 5,97	<u>94,03</u> 6,99	<u>1,87</u> 0,14	<u>23,04</u> 1,71	<u>374,19</u> 27,83	<u>621,65</u> 46,24	<u>1344,53</u> 100
<u>A – 4</u> 0,1	<u>7,25</u> 0,72	<u>15,52</u> 1,52	<u>27,25</u> 2,72	<u>101,49</u> 10,14	<u>52,43</u> 5,24	<u>8,53</u> 0,85	<u>91,68</u> 9,16	<u>25,23</u> 2,52	<u>256,27</u> 25,6	<u>415,2</u> 41,48	<u>1000,85</u> 100
<u>Б – 2</u> 0,3	<u>5,33</u> 0,67	<u>3,57</u> 0,45	<u>4,27</u> 0,54	<u>71,57</u> 9,01	<u>63,25</u> 7,96	<u>23,41</u> 2,95	<u>87,20</u> 10,98	<u>11,15</u> 1,40	<u>288,21</u> 36,28	<u>236,53</u> 29,77	<u>794,51</u> 100
<u>Б – 3</u> 0,2	<u>22,91</u> 2,41	<u>13,14</u> 1,38	<u>16,34</u> 1,72	<u>34,78</u> 3,65	<u>22,29</u> 2,41	<u>139,28</u> 14,63	<u>87,07</u> 9,15	<u>13,89</u> 1,46	<u>145,77</u> 15,31	<u>455,92</u> 47,89	<u>952,08</u> 100
<u>Б – 4</u> 0,1	<u>2,78</u> 0,13	<u>16,17</u> 0,74	<u>18,36</u> 0,84	<u>33,6</u> 1,53	<u>61,22</u> 2,79	<u>152,67</u> 6,95	<u>588,88</u> 26,8	<u>40,84</u> 1,86	<u>546,44</u> 24,86	<u>736,67</u> 33,52	<u>2197,64</u> 100
<u>В – 1</u> 0,4	<u>18,88</u> 2,40	<u>5,65</u> 0,72	<u>7,63</u> 0,97	<u>68,27</u> 8,66	<u>41,44</u> 5,26	<u>55,36</u> 7,02	<u>56,16</u> 7,12	<u>3,84</u> 0,49	<u>387,04</u> 49,10	<u>143,95</u> 18,26	<u>788,21</u> 100
<u>В – 2</u> 0,3	<u>13,39</u> 0,98	<u>39,15</u> 2,87	<u>14,13</u> 1,04	<u>12,32</u> 0,9	<u>56,21</u> 4,13	<u>41,44</u> 3,04	<u>58,29</u> 4,28	<u>71,89</u> 5,28	<u>781,28</u> 57,36	<u>274,03</u> 20,12	<u>1362,13</u> 100
<u>В – 3</u> 0,2	<u>18,03</u> 2,07	<u>18,19</u> 2,09	<u>16,37</u> 1,88	<u>108,53</u> 12,49	<u>47,68</u> 5,49	<u>82,45</u> 9,49	<u>40,21</u> 4,63	<u>4,88</u> 0,55	<u>443,03</u> 50,87	<u>90,72</u> 10,44	<u>869,01</u> 100
<u>В – 4</u> 0,1	<u>49,23</u> 4,53	<u>13,49</u> 1,24	<u>23,52</u> 2,16	<u>317,23</u> 29,17	<u>9,01</u> 0,83	<u>92,75</u> 8,53	<u>6,88</u> 0,63	<u>84,91</u> 7,81	<u>299,41</u> 27,53	<u>191,2</u> 17,58	<u>1087,63</u> 100
Кон- троль	<u>0,56</u> 0,85	<u>0,09</u> 0,14	<u>1,37</u> 2,09	<u>6,53</u> 9,97	<u>0,86</u> 1,31	<u>2,51</u> 3,83	<u>1,5</u> 2,29	<u>8,58</u> 13,1	<u>19,6</u> 29,92	<u>23,9</u> 36,49	<u>65,5</u> 100

Примечание: А – вырубемые площадки имеют формы треугольника; Б – параллелограмма, В – прямоугольника.

можно отметить доминирование на всех ППП фракции разложившиеся остатки.

Анализ зависимости общей массы лесной подстилки и ее фракционного состава от формы вырубемых площадок и их размера показал, что на ППП с треугольной формой вырубемых площадок максимальная общая фитомасса лесной подстилки зафиксирована при размере площадок 0,2 га (1344,53 кг/га), а минимальная – при размере площадок 0,4 га (820,11 кг/га).

В то же время, если на площадках размером 0,3 и 0,4 га доля разложившихся остатков в лесной подстилке составляет 25,40–28,12%, то при уменьшении площадок до 0,1–0,2 га доля аналогичной фракции увеличивается до 41,48–46,24%. Другими словами, уменьшение размеров вырубемых площадок треугольной формы способствует увеличению общей массы лесной подстилки и доли в ней разложившихся остатков. Аналогичные закономерности характерны и для

насаждений, пройденных рубками обновления площадковым способом с формой вырубемых площадок параллелограмм. Однако на площадках размером 0,1 га зафиксирована максимальная масса лесной подстилки – 2197,64 кг/га.

В насаждениях, где рубки проводились площадковым способом с формой площадок прямоугольник, четкой зависимости массы лесной подстилки от размера вырубемых площадок не установлено. В то же время

заслуживает внимания факт минимальной по сравнению с другими ППП доли в лесной подстилке фракции разложившиеся остатки. Последняя варьируется в зависимости от размера вырубаемых площадок от 10,44 до 20,12%, в то время как на контроле составляет 36,49%, а на площадках формы параллелограмм достигает 47,89%.

Вполне логично, что на всех ППП, пройденных рубками обновления, в лесной подстилке увеличилась доля остатков ЖНП по сравнению с таковой на контроле.

Как на контроле, так и на участках, пройденных рубками обновления, велика доля полуразложившихся остатков. На контроле эта величина составляет 29,92%, а на опытных ППП варьируется от 15,31 до 57,36%. Особенно велика доля полуразложившихся остатков на пробных площадках с вырубными площадками прямоугольной формы.

Увеличение массы лесной подстилки способствует повышению

пожарной опасности [9–12] сосновых насаждений, что, в свою очередь, вызывает необходимость усиления внимания к противопожарному устройству. В то же время доминирование во фракционном составе лесной подстилки разложившихся и полуразложившихся остатков будет способствовать развитию устойчивых пожаров с медленной скоростью распространения. Последнее облегчает задачу тушения при своевременном обнаружении лесного пожара.

Увеличение мощности лесной подстилки, кроме того, повышает устойчивость насаждений, поскольку препятствует уплотнению почвы, исключает поверхностный сток и испарение влаги с поверхности почвы, что особенно важно в засушливом климате северной лесостепи [13–15].

### Выводы

1. Рубки обновления, выполненные площадковым способом, оказывают существенное влия-

ние на массу и фракционный состав лесной подстилки в условиях сосняка брусничного подзоны северной лесостепи.

2. Спустя 13 лет после проведения рубок обновления общая фитомасса лесной подстилки на опытных ППП в 11,8–33,6 раза превышает таковую на контроле.

3. С уменьшением размера вырубных площадок масса лесной подстилки возрастает. Последнее особенно четко прослеживается при формах вырубных площадок параллелограмм и треугольник.

4. Как на контрольной, так и на опытных пробных площадках в лесной подстилке доминируют фракции разложившиеся и полуразложившиеся остатки, что способствует накоплению самосева и подроста.

5. Увеличение массы лесной подстилки на участках, пройденных рубками обновления, способствует защите почвы от уплотнения при рекреационном воздействии.

### Библиографический список

1. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 432 с.
2. Хайретдинов А. Ф., Залесов С. В. Введение в лесоводство: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. 202 с.
3. Ценопопуляции лесных и луговых видов растений в антропогенно нарушенных ассоциациях Нижнегородского Поволжья и Поветлужья / С. В. Залесов, Е. В. Невидомова, Н. М. Невидомов, Н. В. Соболев. Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. 204 с.
4. Данчева А. В., Залесов С. В., Муканов Б. М. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского мелкосопочника. Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. 195 с.
5. Опыт рубок обновления в одновозрастных рекреационных сосняках подзоны северной лесостепи / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. В. Данчева, Ю. В. Федоров // Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. жур. 2014. № 6. С. 20–21.
6. Залесов С. В., Залесова Е. С., Данчева А. В. Эффективность рубок обновления в рекреационных сосняках подзоны Северной лесостепи // Проблемы и перспективы совершенствования лесоводственных мероприятий в защитных лесах: матер. междунар. науч.-практ. конф. Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. С. 65–68.



7. Основы фитомониторинга: учеб. пособие / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, А. Г. Магасумова. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. 89 с.
8. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 152 с.
9. Залесов С. В. Лесная пирология: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 1998. 296 с.
10. Марченко В. П., Залесов С. В. Горимость ленточных боров Прииртышья и пути ее минимизации на примере ГУ ГЛПР «Ертыс орманы» // Вестник Алтайск. аграрн. ун-та. 2013. № 10. С. 55–59.
11. Залесов С. В., Залесова Е. С., Оплетаев А. С. Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья. Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. 67 с.
12. Влияние полноты и густоты на рост сосновых древостоев Казахского мелкосопочника и эффективность рубок ухода в них: моногр./ А. В. Эбель, Е. И. Эбель, С. В. Залесов, Б. М. Муканов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 221 с.
13. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В. Н. Данилик, Р. П. Исаева, Г. Г. Терехов, И. А. Фрейберг, С. В. Залесов, В. Н. Луганский, Н. А. Луганский. Екатеринбург: УГЛТА, 2001. 117 с.
14. Фрейберг И. А., Залесов С. В., Толкач О. В. Опыт создания искусственных насаждений лесостепи Зауралья. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. 121 с.
15. Портянко А. В., Залесов С. В., Данчева А. В. Влияние типов леса и рекреационных нагрузок на характеристики лесных подстилок сосняков Казахского мелкосопочника // Аграрн. вестник Урала. 2012. № 4 (96). С. 29–30.

### *Bibliography*

1. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Lugansky V. N. Forestry: uchebn. allowance. Yekaterinburg: USFEU, 2010. 432 p.
2. Khairtdinov A. F., Zalesov S. V. Introduction to forestry: uchebn. allowance. Yekaterinburg: USFEU, 2011. 202 p.
3. Coenopopulations of forest and meadow species of plants in anthropogenically disturbed associations Nizhegorodskogo of the Volga and Pavelusa / S. V. Zalesov, E. V. Nevidimov, N. M. Nevidimov, N. In. Sobolev. Yekaterinburg: USFEU, 2013. 204 p.
4. Dancheva A. V., Zalesov S. V., Mukanov B. M. Recreative loads influence on the condition and sustainability of pine plantations of the Kazakh uplands. Yekaterinburg: USFEU, 2014. 195 p.
5. Experience of logging of updates in even-aged recreational pine subzone of the Northern steppe / S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. V. Dancheva, Yu. V. Fedorov // News of higher educational institutions «Lesnoi Zhurnal», 2014. № 6. P. 20–21.
6. Zalesov S. V., Zalesova E. S., Dancheva A. V. Efficiency of logging updates in a recreational pine forests of the Northern subzone of forest-steppe // Problems and prospects of improving silvicultural activities in protected forest areas: proceedings of the international scientific practical conference. Pushkino: VNIILM, 2014. S. 65–68.
7. Basics phytomonitoring: Textbook / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. A. Zoteeva, A. G. Magasumova. Yekaterinburg: USFEU, 2011. 89 p.
8. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Environmental monitoring of forest plantations recreational purpose: Textbook. Yekaterinburg: USFEU, 2015. 152 p.
9. Zalesov S. V. Forest fire science: uchebn. allowance. Yekaterinburg: USFEU, 1998. 296 p.
10. Marchenko V. P., Zalesov S. V. Combustibility of the belt forests of Irtysh and ways of its minimization the example of the GU GLPR «Ertis ormany» // Bulletin of Altai state agricultural university. 2013. № 10. P. 55–59.

11. Zalesov S.V., Zalesova E.S., Opletaev A.S. Recommendations for improving protection of forests from fires in pine forests of Irtysh. Yekaterinburg: USFEU, 2014. 67 p.
  12. The effect of fullness and density on the growth of pine stands of the Kazakh uplands and the effectiveness of thinnings in them: Textbook / A. V. Ebel, E. I. Ebel, S. V. Zalesov, B. M. Mukanov. Yekaterinburg: USFEU, 2015. 221 p.
  13. Recommendations for lesovosstanovlenie and reforestation in the Urals / V. N. Danilin, R. P. Isaeva, G. G. Terekhov, I. A. Freiberg, S. V. Zalesov, V. N. Lugansky, N. A. Lugansky. Yekaterinburg: USFEA, 2001. 117 p.
  14. Freiberg I.A., Zalesov S.V., Tolkach O.V. Experience of creation of artificial plantations of forest-steppe of Zauralye. Yekaterinburg: USFEU, 2012. 121 p.
  15. Portyanko A.V., Zalesov S.V., Dancheva A.V. Influence of forest types and recreational loads on the characteristics of forest litter of pine forests of Kazakh upland // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 4 (96). P. 29–30.
- 

УДК 630\*907.4 (630\*469)

### **САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ СВЕЖИХ СОСНЯКОВ ГНПП «БУРАБАЙ» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ РЕКРЕАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Е. П. ВИБЕ,

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства  
и агролесомелиорации,  
021704, Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова, 58,  
тел./факс 8 (71636) 4-11-53, e-mail: wiebe\_k@mail.ru

С. М. БАРАНОВ,

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства  
и агролесомелиорации,  
021704, Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова, 58,  
тел./факс 8 (71636) 4-11-53, e-mail: sergeybaranov50@mail.ru

**Ключевые слова:** *сосновые древостои, свежие условия произрастания, санитарное состояние, рекреационная нагрузка, усыхающие деревья.*

Приводятся результаты исследований санитарного состояния сосняков в зависимости от рекреационных нагрузок (зона активного посещения (ФЗ-I), зона умеренного посещения (ФЗ-II), зона слабого посещения (ФЗ-III)). Объектом исследований являлись естественные сосновые древостои, произрастающие в свежих лесорастительных условиях (группа типов леса С<sub>3</sub>) государственного национального природного парка (ГНПП) «Бурабай». Актуальность проведения работ по изучению состояния лесных массивов Щучинско-Боровской курортной зоны обоснована усиливающимся антропогенным воздействием на природу. Изучение состояния исследуемых сосняков проводилось по категориям санитарного состояния. Отдельное внимание уделялось анализу категории усыхающие в зоне активного посещения. Санитарное состояние исследуемых сосняков оценивается как ослабленное, за исключением древостоя в зоне слабого посещения, состояние которого характеризуется как здоровое. Значительная доля деревьев на пробных площадях приходится на категорию ослабленные и составляет от 34,0 до 59,1 %. Установлено, что доля здоровых деревьев по запасу уменьшается с увеличением рекреационных нагрузок, а доля ослабленных и сильно ослабленных увеличивается. Общий отпад составил от 0 до 0,6 % в зоне слабого